

毎日放送 新マスター設備の概要

星田 裕司[†] 岡 稔之[†] 大塚 直哉[†] 永松 良仁[†] 井上 豊[†] 坂元 宏聡[†]

[†]株式会社毎日放送 放送運営局 送出部 〒530-8304 大阪府大阪市北区茶屋町 17 番 1 号

E-mail: [†]y-hoshida@mbs.co.jp

あらまし 毎日放送では、2014年4月に本館に隣接する新館の運用を開始し、その約1年後の2015年4月20日より新館のテレビマスター設備から放送を行っている。新マスター設備は、マスター送出設備、番組バンク設備、CMバンク設備、ダイレクト送出設備等から構成されている。また、監視者の負担を軽減しながら、より精度の高い監視が行えるよう様々な自動監視装置を導入する事で、安全で信頼性が高い放送を実現している。

キーワード テレビマスター、番組バンク、CMバンク、ファイル化

New TV Master Control System in MBS

Yuji HOSHIDA[†] Toshiyuki OKA[†] Naoya OTSUKA[†] Yoshihiro NAGAMATSU[‡] Yutaka INOUE[‡]
and Hiroaki SAKAMOTO[†]

[†]Mainichi Broadcasting System, Inc. 17-1 chayamachi ,Kita-ku, Osaka, 530-8304 Japan

E-mail: y-hoshida@mbs.co.jp

Abstract We began broadcasting on April 20,2015 from the New TV Master System we built in the annex building . The TV Master System is composed of the Transmitting System, Program Server System, CM Server System and Direct Transmitting System. We are able to ensure safe and reliable broadcast operations by adopting various automatic monitoring systems, which make more precise monitoring possible with reduced burden on operators.

Keyword TV master, Program Server System, CM Server System, Filing,

1. はじめに

本館の隣に免震構造の新館が完成し、災害に強い新館にテレビ放送の中核を集約する考えの基、テレビマスター設備を移転した。

マスター設備は、マスター送出設備、番組バンク設備、CMバンク設備、VAF設備、ダイレクト送出設備等から構成され、「人に優しい」を前面に押し出し、以下を主なコンセプトとして設計した。

- 安全運行のための信頼性の確保
- 運用の効率化、簡略化による運行者の負担軽減
- 複数サービス、緊急特番など様々な編成への柔軟な対応
- 放送を継続しながらでも安全かつ容易にメンテナンス作業が可能なシステム。改修の事前検証と不具合発生時の事後検証

以下に新マスターの各設備について紹介する。

2. マスター送出設備

2.1 ハード設備

■ 監視室レイアウト

前方より様々な監視ポイントを表示させたモニターウォール、TD(技術監視者)卓、MD(運行監視者)卓を配置している。(写真1) また監視室内に、ダイレクト送出設備を収容したラックスペースと、「サブ監視室」と呼ぶ複数サービス編成時や独立ネット送りの監視、後述のフリーSYSを用いたテスト・検証を行う為の部屋を設けた。(写真2)



写真1 マスターメイン監視室

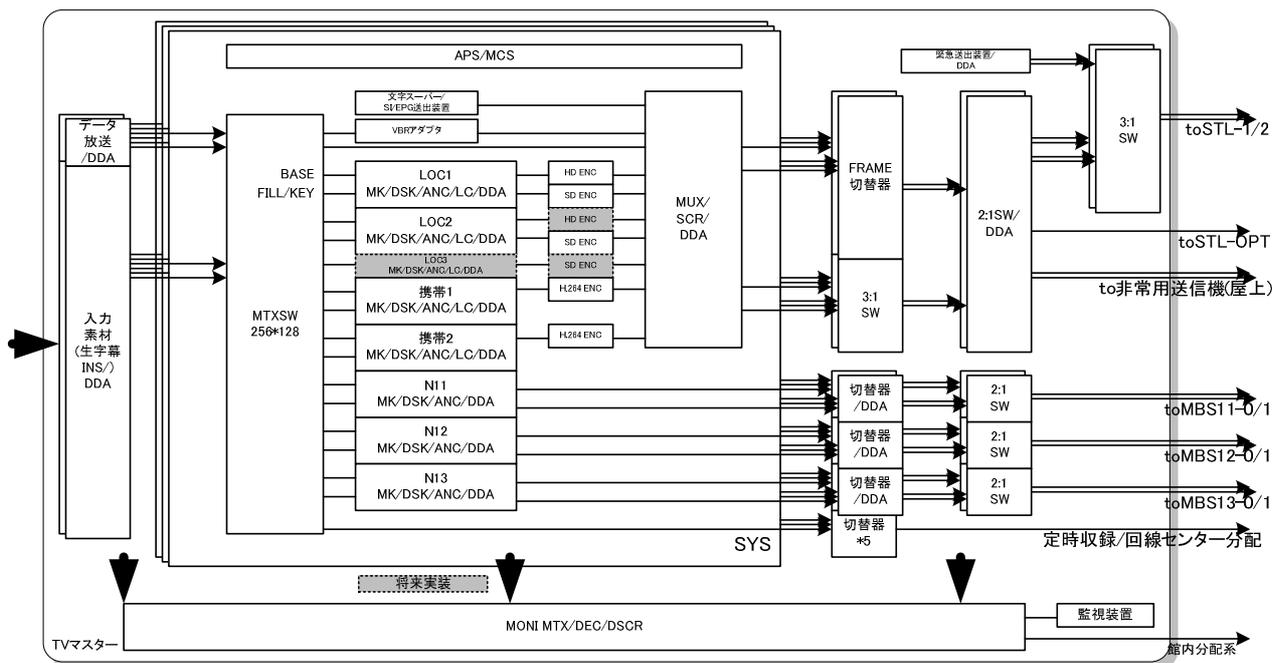


図 1 マスター送出設備 概略系統図



写真 2 サブ監視室

■本線系統

マスター送出設備は、放送する最終段に位置し、ローカル送出やネット送出を行っている。マスターでは、入力素材をスイッチャーで切り替え、スーパー等のベースバンド処理を行う。さらに、ローカル放送ではエンコーダー (ENC)、マルチプレクサー (MUX) で ISDB-T 方式の放送 TS 信号を生成し、送信所に送る。

マスター送出設備の系統概略を図 1 に示す。APS 及び SYS 部は同一構成で 3 重化している。(「現用 SYS」「予備 SYS」「フリーSYS」)APS とは、Auto Program control System の略で、一日の放送スケジュールに沿って、各装置に制御を出すシステムである。

系目の「フリーSYS」は「テストモード」という状態を作りだすことができ、放送とは切り離れた事前運行テスト、動作検証を行うことが可能である。

毎日放送では、本館と新館に分かれてスタジオが存在するため、地震による揺れなどで伝送経路が断線し信号が途絶するリスクがある。スタジオ等からマスター入力までを異なる経路で 2 重化することで、このリスクを低減しさらに高い安全性を確保した。

また、万が一、マスターシステムが全てダウンしても最低限の送出を継続出来るよう最終出力段に、単体で映像信号から放送 TS 信号を生成する事ができる緊急送出装置を設備した。

■卓

各卓のボタン、機器の配置はコンセプトに基づき、緊急特番や障害発生時に監視者が迅速に簡単な操作で対応できる設計とした。初動で使用できる可能性が高いネット受け (TBS)、報道スタジオ、エマージェンシー (EMG) 列の直取りボタンなどを配置している。(写真 3)。



写真 3 操作卓 (釦操作部)

卓上ボタンだけでは実装しきれない様々な機能は、卓面に埋め込んだタッチパネルで操作する。

2.2 マスター制御システム

マスターのシステム設計において、新しい複数サービスへの対応をはじめ、特番操作や多重系制御などにおける安全性の向上と、人に優しいユーザーインターフェースの実現を目指した。主な新機能は以下の通りである。

- HD+SD、携帯 2 サービスなどの複数サービスへの対応と、APS による帯域値自動算出機能の導入
 - 4 点接続に加え、2 点接続も可能にしたマルチ接続機能の強化 (図 2, 図 3)
- マルチ接続とは、特番時やスポーツ中継の中止時等に、別番組のデータに接続を行うことである。
- ローカルサービス 1 (LOC1) と携帯サービス等の複数サービス間でのサイマル編集機能強化による利便性・安全性の確保

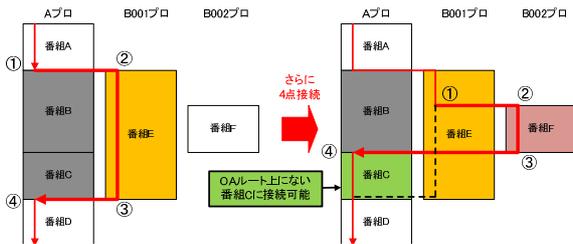


図 2 4点接続の例

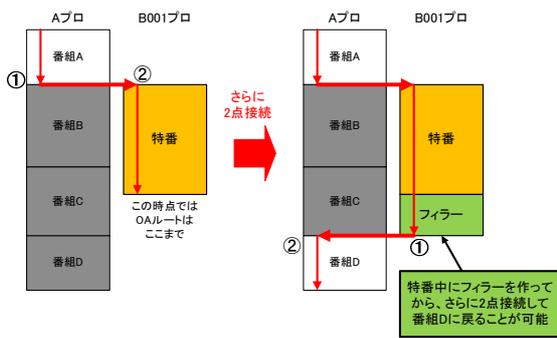


図 3 2点接続の例

2.3 字幕関連

毎日放送では字幕信号は素材側で重畳する運用を行なっている。生番組のリアルタイム字幕についてもそのポリシーに則り、各スタジオからの入力系統に、字幕を重畳するアンシラリーインサーター (ANC-INS) を設備した。

また、字幕送出装置は、複数番組編成にも対応できるように考慮した。図 4 に字幕系統図を示す。

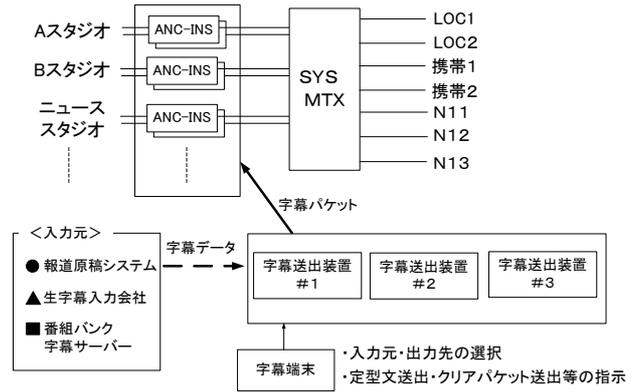


図 4 字幕系統図

2.4 監視設備

監視者の負担を軽減し、より精度の高い監視が行える様々な監視装置を導入した。

2.4.1. 監視関連装置全体概要

アラーム監視装置に各監視装置 (統合監視 (TS/ベースバンド・字幕など)・映像音声監視・ラウドネス監視・ネット回線照合) から種々のアラームを通知する。監視者に対してアラーム監視装置から異常が通知され、より詳細な内容については、各監視装置で確認を行う。装置構成を表 1 に示す。

各監視装置からアラーム監視装置に対する通知は SNMP を基本とするが、電源異常など監視装置自体のシステム異常については接点で行う。

表 1 監視装置構成

名称	概要
アラーム監視装置	全ての監視装置・機器からのアラーム通知が集約される
統合監視装置	TS/ベースバンド・字幕などの監視を行う
映像音声監視装置	映像・音声の一重・二重刺激監視を行う
ラウドネス監視装置	番組平均ラウドネス値の測定、監視を行う
ネット回線照合装置	送り・受け回線について、運行データと回線予約データの照合を行う

2.4.2. アラーム監視装置

監視者はアラーム監視装置によって、異常を認知する事も多いので、即時に障害箇所を把握できるようなユーザーインターフェースにした。

画面は、マスターの系統図をベースに左から右に向かって入力→出力となるように機器ブロックを配置し、直感的に障害箇所が判るようにしている。(写真 4) 正常：緑、異常：赤で表示され、機器ブロックをクリックすると、より詳細な画面に遷移し、障害箇所を把握できるようにしている。

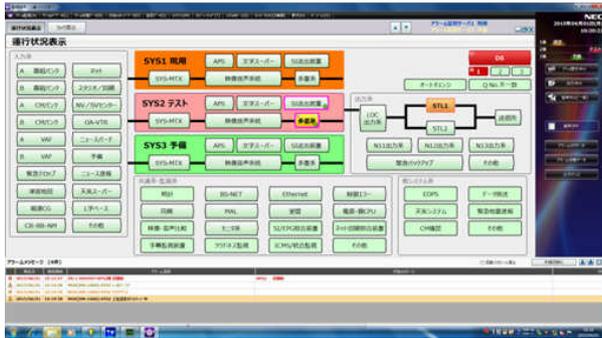


写真4 アラーム監視装置トップ画面

2.4.3. 統合監視装置

統合監視装置はシステム内におけるベースバンド /TS の各監視ポイントでの信号監視を行う。

- ARIB STD-B39 に基づく放送局間制御信号などのベースバンド信号監視
- 映像・音声・字幕・放送局間制御信号のサービス間比較と送出系統ポイント間比較(ベースバンドと TS など)監視
- 事後調査用の各監視ポイント信号の同録
- TS に多重された字幕データ、ベースバンドに重畳された字幕データが規定に沿っているかの監視
- TS パケットの構成・送出周期などが各種規定を満たしているかの監視 (写真5)

装置諸元を表2に示す。

表2 統合監視装置諸元

監視ポイント数	(単独) TS : 12、ベースバンド : 16 (比較) TS : 6、ベースバンド : 9
監視内容	TS、字幕、ANC、 データ放送リソース
同録時間	技術同録 (全監視ポイント) : 1週間 OA 法定同録 : 3か月



写真5 TS 監視画面

2.4.4. 映像音声監視装置

映像音声監視装置は映像音声の単独監視と比較監視を行う。装置諸元を表3に示す。

表3 映像音声監視装置諸元

監視ポイント数	(単独) 3、(比較) 11
映像単独監視内容	フォーマット (SDI)、局所ノイズ、フリーズ、ブラック、光点減、サブリミナル、ぼやけ、カラーバーチェック
音声単独監視内容	フォーマット (音声パケット)、無音、ノイズ、フルビットエラー、1kHz チェック
映像比較監視内容	同期、フォーマット、PSNR 測定 (Y,Pb,Pr)、ぼやけ、フリッカ
音声比較監視内容	同期、フォーマット、無音

2.4.5. ラウドネス監視装置

ローカル出力とネット出力の番組単位の平均ラウドネス値の監視を自動で行う、マスターシステムと直結して番組・CM の切り分けや音声モードと連動するラウドネス監視装置を開発した。

監視画面はリアルタイムのラウドネスメーター、OA 中番組の平均ラウドネス値と時系列のグラフを表示しており、グラフからは、当日の OA 済番組の平均ラウドネス値を確認可能である (写真6)



写真6 ラウドネス監視画面

3. バンク設備

バンク設備には、番組本編をサーバーから送出する番組バンク設備、CM をサーバーから送出する CM バンク設備、提供等をサーバーから送出する VAF(Video Audio File)設備がある。各設備は、機器故障などに備え、2重化されている。

3.1 番組バンク

3.1.1 構成概要

ビデオサーバーは NEC 製新型の「Armadia ff」を採用した。表4に設備諸元を示す。

ファイリングは VTR からのベースバンド収録に加え、XDCAM ドライブにセットしたディスク

からのファイル転送にも対応する。

表4 番組バンク設備諸元

記録時間	約 256 時間
収録フォーマット	MXF OP-1a
映像記録方式	XDCAM HD422 (50Mbps)
音声記録方式	非圧縮 8ch 24bit
ベースバンド収録ポート	4
ファイル転送収録ポート	5
PV ポート	8
OA ポート	4
最小収録素材長	3 秒
最小送出素材長	3 秒

3.1.2 端末アプリケーション

端末ディスプレイのトップ画面は写真7のように3つのカテゴリーに分かれている。この中の収録ポート状態表示(画面右上部)は、収録中素材の残り時間を表示するなど、運用者がその後の作業予定を組みやすいデザインとした。

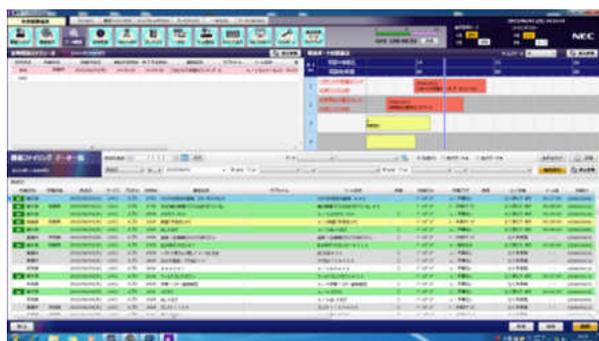


写真7 端末アプリケーション画面

3.1.3 画音収録/プレビュー

ビデオサーバーへの収録方式は、「系間コピー」と「A/B系同時収録」の両方を使い分けている。

VTR/XDCAM Station/XDCAM ドライブからの収録は、系間コピーを採用している。まず「ファイリングマスター」と呼ぶ片方の系統へ収録を行い、そこからもう一方の系統(「ファイリングスレーブ」と呼ぶ)へコピーするという方法である。

マスターのAPS制御で定時に行う回線収録(定時収録と呼ぶ)では、再収録が間に合わない時差OAにおいてコピー処理に問題が発生する事態を想定し、A/B系同時収録方式を採用している。

3.1.4 字幕収録/プレビュー

番組バンクでは、HD・SD・携帯全ての字幕を収録している。新しいビデオサーバーでは、画音収録後に字幕のみの収録が可能になった。また、

プレビュー時には、HD・SD・携帯の字幕文の相違や管理データの送出周期異常などを自動でチェックしている。

3.1.5 クオリティチェッカー (QC)

素材ファイルは、スレーブ系ビデオサーバーからQCに転送され、追っかけチェックしていく。QCでエラーを検出した場合、エラー内容一覧がタイムコードとともにポップアップ表示される。(写真8)

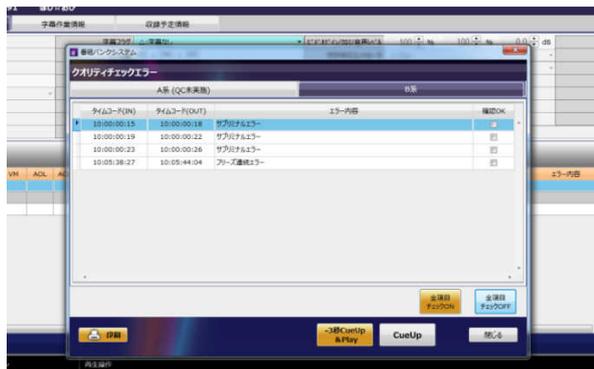


写真8 QCエラー内容一覧表示

3.2 CMバンク

CMバンク設備は、安定的な送出を第一に、日々の運用を確実にかつ効率的に行えるようにシステムを構築した。また、将来のオンラインファイル搬入にも柔軟に対応できる設計とした。

3.2.1 構成

ビデオサーバーは、東芝製VIDEOSneoを採用した。設備諸元を表5に記す。

現用・予備の二重化構成とは別にバックアップシステムを用意し、XDCAM Stationを用いた独立したシステムとした。

表5 CMバンク設備諸元

記録時間	約 120 時間
映像記録方式	MPEG2 LONG GOP 65Mbps
音声記録方式	非圧縮記録
収録フォーマット	MXF OP-1a
ベースバンド 入出力数	入力 2 出力 8 (OA 4、PV 4)
ファイル入出力数	4 (入力 1、出力 1、 マイグレーション 2)
最小送出素材長	3秒

3.2.2 ファイル収録

従来のベースバンド収録に加えて、ファイル収録機能を持ち、MXF(Material Exchange Format)ファイル素材を収録可能とした。MXFファイルとは、映像データ、音声データ、メタデータをラッピングするSMPTE規格に準拠したファイルである。

ファイル収録は、MXFサーバーに取り込み、メ

タデータの10桁CMコードをキーとして、自動でMXFサーバーからVIDEOSneoへファイル転送を行う。(図5)

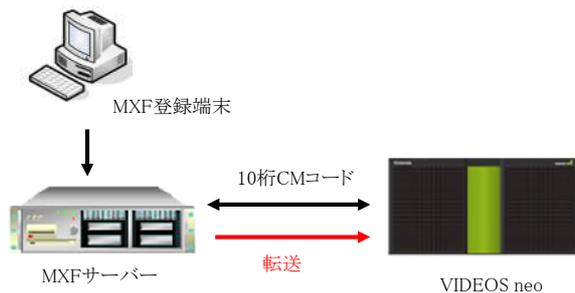


図5 ファイル収録概念図

3.2.3 自動チェック機能

CM素材のプレビュー時には、字幕データチェック、ラウドネス値測定、点滅検査などの品質確認を自動で行う。

3.3 VAF

VAF 設備は、テロップ・音声・動画などの送出を行うサーバー部と提供・告知テロップを作成する作画部から成る。

3.3.1. 設備概要

サーバーへの入力ベースバンド (HD-SDI) 信号で行う。各種素材は HD-SDI 信号への変換をした後、サーバーに収録する。

設備諸元を表 6 に記す。

表 6 VAF 設備諸元

映像記録方式	JPEG2000 120Mbps(KEY 信号込み) VANC 非対応
音声記録方式	非圧縮記録 16bit@48kHz
記録容量	512GB
記録時間	静止画 10000 枚、動画 100 分、音声 180 分
素材長	最小 1 秒、最大 59 分 59 秒
入出力数	入力 2ch (内 1ch は予備) 出力 7ch (OA 4ch、PV 3ch)
収録方式	A 系/B 系 同時収録

3.3.2. 作画補助機能

テロップ作成の際、ベース映像への被りを考慮しながら作成するケースがよくあるが、新設備では、VAF の作画画面の背景に、実際に放送する映像を表示できるようにした。本機能の導入によって、細かい調整を行えるようになり、作画作業の効率・質の向上を図ることができた。

4. ダイレクト送出設備

ダイレクト送出用設備は、放送直前に搬入され、番組バンクにファイリングする時間がない番組の搬入素材を直接送出する時や CM バックアップ素

材の再生を行なう時等に使用する設備である。直接送出する時は現用/予備の 2 本搬入を基本とし、パララン機能を有効にして 2 台の再生設備を連動して再生する事が出来る。

CM のバックアップ送出は、一日分の CM 一本化ファイルを用意し、CM 機番の OA に連動して再生することが可能である。CM 枠間の停止はストップコードを使用して自動停止する。

5. ネットワーク関連

LAN(ローカルエリアネットワーク)は ARCNET による制御系 LAN と Ethernet による情報系 LAN の二つに分けられる。

全送出系統がダウンするリスクを下げるため、ネットワーク障害発生時の影響範囲が大きくなるないように制御系 LAN・情報系 LAN とともにサブネットワークに分割する設計を行った。

また、通信が必要なサブネットワーク間だけをルーティングすることで、他のサブネットワークへの影響を減らすようにしている。同時に、障害の範囲が特定しやすくなる利点もある。

6. おわりに

本設備の設計にあたっては、前設備をベースに、不足している所、改善が必要な所の洗い出しを行い、新設備の仕様を考えた。そのおかげもあり、運用者も大きな混乱なく、新設備を運用できている。